Eine Zucht von *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni* Schurian & Eckweiler, 1999 (Lepidoptera: Lycaenidae)

Wolfgang ten Hagen, Wolfgang Eckweiler und Hans-Georg Mark

Dr. Wolfgang ten Hagen, Frühlingstraße 1, D-63853 Mömlingen, Deutschland; w.tenhagen@apollo-frankfurt.de
Dr. Wolfgang Eckweiler, Gronauer Straße 40, D-60385 Frankfurt am Main, Deutschland; eckweiler@apollo-frankfurt.de
Dr. Hans-Georg Mark, Grüner Weg 4c, D-61462 Königstein/Ts., Deutschland; h-g-mark@apollo-frankfurt.de

Zusammenfassung: Es wird von einer Zucht von *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni* Schurian & Eckweiler, 1999 berichtet. Der Zyklus der polyvoltinen Art vom Ei zum Falter dauert im Sommer ca. 8 Wochen. Die Präimaginalstadien werden beschrieben und abgebildet. Als Raupenfutterpflanze wurde *Onobrychis amoena* M. Pop. & Vved. ssp. *meshhedensis* Širj. & Rech. festgestellt. Die Raupenfärbung ist variabel und zur Artdiagnose wenig hilfreich. Die Verwandtschaft von *tenhageni* zu anderen *Agrodiaetus*-Arten wird diskutiert.

A successful rearing of *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni* Schurian & Eckweiler, 1999 (Lepidoptera: Lycaenidae)

Abstract: A successful rearing of *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni* Schurian & Eckweiler, 1999 is reported. The cycle from egg to imago of this polyvoltine species took about 8 weeks in summer. The preimaginal instars are described and illustrated. *Onobrychis amoena* M. Pop. & Vved. ssp. *meshhedensis* Širj. & Rech. could be determined as larval foodplant. Morphologic characters of the larvae turned out not to be useful for species diagnosis. The relationship of *tenhageni* to other *Agrodiaetus*-taxa is discussed.

Einleitung

Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni Schurian & Eckweiler wurde 1999 aus Nordostiran beschrieben. Bereits in der Erstbeschreibung machen die Autoren eine Reihe von Angaben zur Ökologie der Art und schildern einige Beobachtungen im Freiland.

Im Jahre 2004 konnte die Art zweimal parallel ab ovo erfolgreich gezüchtet werden:

WtH = Zuchtansatz Wolfgang ten Hagen
HGM = Zuchtansatz Hans-Georg Mark

Die Präimaginalstadien und der Zuchtverlauf sollen im Folgenden beschrieben werden:

Raupenfutterpflanze

Der Zweitautor (in Schurian & Eckweiler 1999) konnte eine ca. 1 m hohe *Onobrychis*-Art (Fabaceae) als Futterpflanze beobachten (Abb. 19–21). Diese Pflanze konnte als *Onobrychis amoena* M. Pop. & Vved. ssp. *meshhedensis* Širj. & Rech. determiniert werden (det. Iraj Mehregan, Institut für Spezielle Botanik, Mainz). Sie gehört zu einer Gruppe mehrjähriger *Onobrychis*-Arten mit charakteristischen, flachen, runden Samen mit Oberflächenrelief (Abb. 21). *O. amoena* ist von Nordostiran bis nach Mittelasien verbreitet (Rechinger 1984). Das Vorkommen der ssp. *meshhedensis* ist auf Serpentingestein beschränkt und wird nur für Teile des Kuh-e Sorkh und Kuh-e Yoghatay in der iranischen Provinz Khorasan gemeldet.

O. amoena dient nicht nur den Raupen als Futterpflanze. Auch die Imagines nutzen deren Blüten als bevorzugte Nektarquelle und übernachten gerne zusammen mit anderen Lycaeniden auf dieser Pflanze.

Zuchtverlauf

Im Folgenden soll der zeitliche Ablauf der beiden durchgeführten Zuchten zunächst getrennt dargestellt werden:

Zuchtansatz WtH

Am 4. Juni 2004 wurden 2 ♀♀ von *P. tenhageni* in unmittelbarer Nähe des Typenfundortes (Iran, Khorasan, Kuh-e Sorkh, N Torbat-e Heydarieyeh, 1800 m; Abb. 18) eingefangen und in einem Plastikgefäß (Volumen 1 l) mit Teilen der Raupenfutterpflanze und Fütterung mit Zuckerwasser gehalten. Die Eiablage erfolgte bereits während der nächsten Tage einzeln an verschiedene Pflanzenteile: Blüten, Knospen, Pflanzenstengel, seltener auch an Blätter von *O. amoena*. An den Blüten und Knospen sind die Eier weit besser getarnt als an anderen Stellen. Insgesamt erhielt der Erstautor (unter den Bedingungen der Reise im Auto) ca. 30 Eier.

Das Eistadium dauerte ca. 4 Tage. Die Entwicklung der Präimaginalstadien wurden wie folgt beobachtet (Tabelle 1).

Tabelle 1: Präimaginalentwicklung vom *P. tenhageni* im Zuchtansatz WtH.

Raupenschlupf aus den Eiern	11./12. vi. 2004
1. Häutung zur L_2	19./20. vi. 2004
2. Häutung zur L_3	28. vi.–1. vii. 2004
3. Häutung zur L_4	ab 7. vii. 2004
4. Häutung zur L_5	ab 11. vii. 2004
Präpuppe (Dauer ca. 4 Tage)	ab 16. vii. 2004
Verpuppung	ab 20. vii. 2004
Falterschlupf	2. viii. (2 ♀♀), 3. viii. 2004 (1 ♂)

Die Raupen wurden nach der Rückkehr aus Iran zunächst bei Zimmertemperatur (ca. 21° C) gehalten. Wegen einer geplanten weiteren Reise wurden die Raupen ab 8. vii. 2004 (L_4 und L_5) im Brutkasten Temperaturen von 27–28° C ausgesetzt. Im Freiland erreichen die Temperaturen in diesem Zeitraum sicher auch diese oder höhere Werte, fallen jedoch nachts darunter ab.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Die Fütterung der Raupen erfolgte mit *Onobrychis viciifolia* Scop. (Fabaceae). Nur ein Teil der Eiraupen akzeptierte das Ersatzfutter. Von den ca. 30 Eiraupen nahmen nur 20–25 % *O. viciifolia* an. Im weiteren Verlauf der Zucht gab es von den Überlebenden dann noch eine erneute Verlustquote von ungefähr 50 %. Die Raupen wurden zur Vermeidung von Kannibalismus einzeln in kleinen Gläsern gehalten. Die Entwicklung der Larven verlief weitgehend synchron. Die Falter schlüpften ca. 8 Wochen nach der Eiablage. Die Flügelspannweite, -färbung und -zeichnung entspricht Faltern aus dem Freiland.

Zuchtansatz HGM

Ein ♀ von *P. tenhageni* wurde am 5. VI. 2004 ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Typenfundortes eingefangen und unter gleichen Bedingungen wie im Zuchtansatz WtH in einem 0,75-l-Plastikgefäß gehalten. Die Eiablage erfolgte bereits ab dem 5. VI. über mehrere Tage an den verschiedensten Pflanzenteilen (siehe Zuchtansatz WtH). Es wurden insgesamt ca. 20 Eier abgelegt. Die ersten Raupen schlüpften ab dem 11. Juni 2004 und wurden nach Rückkehr aus Iran an *Onobrychis viciifolia* Scop. (Fabaceae) gesetzt (Entwicklung siehe Tab. 2).

Tabelle 2: Präimaginalentwicklung vom *P. tenhageni* im Zuchtansatz HGM.

Raupenschlupf aus den Eiern	11.–13. VI. 2004
1. Häutung zur L_2	17./18. VI. 2004
2. Häutung zur L_3	25./26. VI. 2004
3. Häutung zur L_4	6. VII. 2004
4. Häutung zur L_5	18. VII. 2004
Präpuppe	2. VIII. 2004
Verpuppung	5. VIII. 2004
Falterschlupf	18. VIII. 2004

Die Raupen wurden bei Zimmertemperatur (ca. 20–22° C) gehalten. Von den Eiraupen nahmen lediglich etwa die Hälfte (10 Eiraupen) das Ersatzfutter an.

Im Gegensatz zum Zuchtansatz WtH verlief die Entwicklung der Raupen nicht synchron. 2 Raupen gelangten zur Verpuppung, die anderen blieben in ihrer Entwicklung zurück, stellten die Nahrungsaufnahme nacheinander ein und starben in den Stadien L_2/L_3 ab. Aus den Puppen schlüpfte am 18. August 2004 ein ♀, die andere Puppe vertrocknete. Insgesamt war eine um ca. 2 Wochen längere Entwicklungsdauer von der Eiraupe bis zum Falter als beim Zuchtansatz WtH zu verzeichnen.

Parallel zum obigen Zuchtansatz wurden im Stadium $L_{2/3}$ 4 Raupen an mit *O. viciifolia* versetztes semisynthetisches Kunstfutter gesetzt (Zubereitung des „SKF“ siehe Mark 1993). Die Raupen nahmen es sofort an. Eine komplette Zucht an SKF wurde jedoch wegen der geringen Anzahl der vorhandenen Raupen nicht durchgeführt.

Beschreibung der Präimaginalstadien

Die Eier (Abb. 1–2) zeigen die für das Lycaenidengenus *Polyommatus* Latreille, 1804 typische abgeflachte Form mit eingesenkter Mikropylregion. Am Äquator hat das Ei von *tenhageni* ca. 35 Zapfen; der Durchmesser der Eier beträgt 0,35 mm. Die Eier sind nach der Ablage zunächst weiß, nach 3 Tagen – vor dem Raupenschlupf – dunkler grau. Die Eiraupe verläßt das Ei durch ein rundes Loch an der Eioberseite.

Die L_1-Raupe (1,0–1,7 mm Länge) ist vor der ersten Nahrungsaufnahme (Abb. 3) graugrün mit schwarzen Knopfwarzen, von denen jede ein relativ langes Haar trägt. Die Kopfkapsel ist grün. Die größere L_1-Raupe (Abb. 4) ist grün mit paarig angelegter weißer Rückenlinie.

Die L_2-Raupe (Abb. 5) (1,7–3,2 mm Länge) zeigt viel mehr feine, schwarze Warzen je Segment; die hellen Haare sind im Verhältnis zur Körpergröße kürzer; die Kopfkapsel ist grün, die paarige Rückenlinie weißgelb. Zum Ende dieses Stadiums (Abb. 6) kann man auch eine helle Seitenlinie erkennen. Alle hellen Zeichnungselemente werden von feinen, rötlichen Flecken begleitet.

Ab dem L_3-Stadium (Abb. 7–9) (3,0–6,2 mm Länge) ist die Färbung der Raupen variabel. Alle Tiere zeigen auf der grünen Grundfarbe neben der weißgelben, doppelten Rückenlinie mit intermediären rötlichen Flecken auch rötliche Seitenlinien. Bei einem Teil der Larven sind die rötlichen Zeichnungselemente viel intensiver ausgeprägt: zwischen Rücken- und Seitenlinien verlaufen je Segment zusätzlich zwei parallele Schrägstriche von anterodorsal nach distoventral. Bei den meisten Tieren zeigt auch die grüne Kopfkapsel rötliche Zeichnungselemente. Schwarze Warzen sind in diesem Stadium nicht mehr sichtbar; die Dichte der kurzen, weißen Haare hat weiter zugenommen.

In den Stadien L_4 (Abb. 10–12) (6,0–8,2 mm Länge) und L_5 (Abb. 13–14) (8–11,5 mm Länge) sind die Raupen im wesentlichen ähnlich gezeichnet wie im Stadium L_3. Der farbliche Polymorphismus bleibt bis zum Ende des Raupenstadiums erhalten. Die kurze, weiße Behaarung ist bei der L_5 recht dicht. Die Raupen zeigen dorsale Nektarorgane.

Die Färbung der Präpuppe (Abb. 15) ist insgesamt blasser als die erwachsene L_5. Die Raupe spinnt ein dünnes Sitzpolster aus wenigen Fäden am Boden des Zuchtgefäßes.

Die Puppe (Abb. 16–17) (9,5 mm) ist zunächst grün. Der fast zeichnungslose Thorax- und Kopfbereich ist deutlich dunkler grün als das Abdomen. Letzteres weist eine dunkle Rückenlinie sowie weiße und hellrote Seitenlinien auf. Später färbt sich die Puppe braun, wobei das Abdomen wesentlich heller bleibt als Kopf und Thorax. Die Stigmata sind dunkelbraun markiert.

Beobachtungen bei der Zucht

Die Jungraupe sitzt auf der Oberseite der *Onobrychis*-Blätter nahe der Mittelrippe und befrißt die obere Blattepidermis. Dieses Verhalten bleibt bis zum letzten Stadium erhalten. Raupen wurden nie auf der Blattunterseite

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

gesehen, und auch die erwachsene Raupe nagt nur an der Blattoberseite, ohne das Blatt zu perforieren (Abb. 13–14). Die Charakteristika des Freßverhaltens wurden in beiden Zuchtansätzen (HGM und WtH) sehr konstant beobachtet.

Die ersten Stadien sind extrem träge und bleiben mehrere Tage auf demselben Blatt. Die größeren Raupen sind etwas mobiler, wechseln aber oft das *Onobrychis*-Blatt auch erst, wenn die obere Epidermis weitgehend abgenagt ist. Ältere Raupen fressen sowohl bei Tag als auch nachts; bei Jungraupen konnte nicht festgestellt werden, wann sie aktiv sind (beide Zuchtansätze).

Die Häutung erfolgt auf einem locker gesponnenen Sitzpolster auf der Oberseite in Blattmitte. Manchmal zieht die Raupe die Blattränder eines verwelkenden Blattes etwas zusammen (Abb. 7). Die verlassene Raupenhaut ist kräftiger als bei den meist weniger behaarten Raupen anderer Lycaeniden-Arten. Jede Häutung dauert ca. 36–48 Stunden.

Im Zuchtansatz WtH wurden keinerlei Ansätze zu einer Ruhephase/Diapause während der Zucht beobachtet. Dagegen stellte ein größerer Teil der Raupen im Zuchtansatz HGM die Nahrungsaufnahme im Stadium L_2/L_3 ein und starb in der Folge. Die Ursache war nicht klar erkennbar (Versuch einer Diapause?).

Diskussion

Nur von wenigen Arten des Subgenus *Agrodiaetus* sind biologische Fakten wie Raupenfutterpflanze und Aussehen der ersten Stände bekannt und publiziert (Schurian 1976, Weidemann 1986, SBN 1987, Ebert & Rennwald 1991, Dantchenko 1997, 2004, Bolognesi 2000, Schurian & ten Hagen 2000, Dantchenko & Lukhtanov 2004, Schurian et al. 2005). In einem Teil auch dieser Arbeiten sind nur wenige, einzelne Angaben zur Biologie enthalten. Soweit die Raupenfutterpflanze bekannt ist, wurden Vertreter der nah miteinander verwandten Fabaceen-Gattungen *Onobrychis* und *Hedysarum* festgestellt. Daher definieren Häuser & Eckweiler (1997) das Subgenus *Agrodiaetus* auch zu einem wesentlichen Teil über die Raupenfutterpflanzen. Lediglich Dantchenko (2004) nennt abweichend *Astragalus rostratus* C. A. M. (Fabaceae) als Futterpflanze für *Polyommatus (A.) lukhtanovi* (Dantchenko, 2004).

P. (A.) tenhageni ist nach bisheriger Kenntnis monophag an *Onobrychis amoena* ssp. *meshhedensis* zu finden. Die publizierte Verbreitung der ssp. *meshhedensis* (Iran, Provinz Khorasan, Kuh-e Sorkh und Kuh-e Yoghatay; Rechinger 1984) stimmt exakt mit der bisher bekannten Verbreitung von *tenhageni* überein (siehe Verbreitungskarte). In benachbarten Bergen wie dem Kuh-e Binalud und Kuh-e Aladagh wurde zwar die nominotypische Unterart von *O. amoena*, aber bisher weder deren Serpentinrasse ssp. *meshhedensis* noch *tenhageni* gefunden. Das Gedeihen von Pflanzen auf stark schwermetallhaltigem Serpentin (Kuh-e Sorkh = Übersetzung in Farsi für „roter Berg“) erfordert spezielle Adaptationen des Stoffwechsels der Pflanzen, die möglicherweise auch Einfluß auf die Futterpflanzenwahl des Schmetterlings haben. In der beschriebenen Zucht erwies es sich als entscheidendes Problem, daß nur ein kleiner Teil der Larven das Ersatzfutter *O. viciifolia* akzeptierte. Der weitere Zuchtverlauf war dann jedoch problemlos, und die resultierenden Falter entsprachen in Größe, Färbung und Zeichnung den Freilandtieren. Offensichtlich entscheiden sich schon die ♀♀ bei der Eiablage selektiv für *O. amoena* ssp. *meshhedensis,* obwohl zumindest ein kleiner Teil der Larven auch an anderen *Onobrychis* gedeihen könnte.

Der Zuchtverlauf von *P. (A.) tenhageni* mit einem Zyklus von ca. 8 Wochen bestätigt die bei Schurian & Eckweiler (1999) geäußerte Vermutung der Mehrbrütigkeit. Von Mai bis Anfang August konnte der Falter bei jedem Besuch im Biotop angetroffen werden. Beobachtungen aus späterer Jahreszeit fehlen, weil die Biotope nicht aufgesucht wurden. Es erscheint durchaus denkbar, daß der Falter auch im September anzutreffen wäre. Obwohl die Entwicklung der ersten Stadien während der Zucht WtH (bei relativ hoher Temperatur) weitgehend synchron verlief, sind im Freiland keine zeitlich klar getrennten Generationen zu erkennen. Dies deutet darauf hin, das die Entwicklung während der Winterzeit und der Beginn der Flugzeit in einer Population weniger gut synchronisiert ist. Zur Diapause und dem Überwinterungsstadium liegen jedoch keinerlei Erkenntnisse vor.

Bolognesi (2000) stellt fest, daß bei allen von ihm gezüchteten italienischen, monovoltinen *Agrodiaetus*-Arten die im Freiland obligate Diapause durch Haltung der L_1/L_2 bei Tageslängen ab 17–18 Stunden zuverlässig vermieden werden kann. Wir können nicht sagen, wie die Verhältnisse bei der polyvoltinen *tenhageni* sind. Der Vergleich der beiden Zuchtansätze legt aber den Schluß nahe, daß auch die Temperatur (Haltung bei 27° C im Zuchtansatz WtH gegenüber 20–22° C bei HGM) eine gewisse Rolle für die Subitanentwicklung spielt. Darüber hinaus hat die im Zuchtansatz WtH um 5–7° C höhere Temperatur ab dem vorletzten Raupenstadium die Zucht gegenüber der bei HGM um 2 Wochen verkürzt.

Bolognesi (2000) konnte für *P. (Agrodiaetus) damon* ([Schiffermüller], 1775) (zur Autorenschaft siehe Kudrna & Belicek 2005) eine konstante Länge des Eistadiums von 7–10 Tagen feststellen, während das Stadium bei den anderen untersuchten Arten 45–85 Tage dauerte und von Feuchtigkeit und Temperatur beeinflußt wurde. Er vermutet, daß die herbstlich feuchten Bedingungen einen Schlupf der Larven auslösen. Da *tenhageni* im Gegensatz zu allen von Bolognesi (2000) gezüchteten Arten polyvoltin ist, gehen wir davon aus, daß das Eistadium bei *tenhageni* in jedem Fall recht kurz (hier nur 4 Tage) ist und allenfalls über die Temperatur moduliert wird. Bolognesi (2000) beobachtete die Ablage der Eier bei allen untersuchten Arten ausschließlich an tro-

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

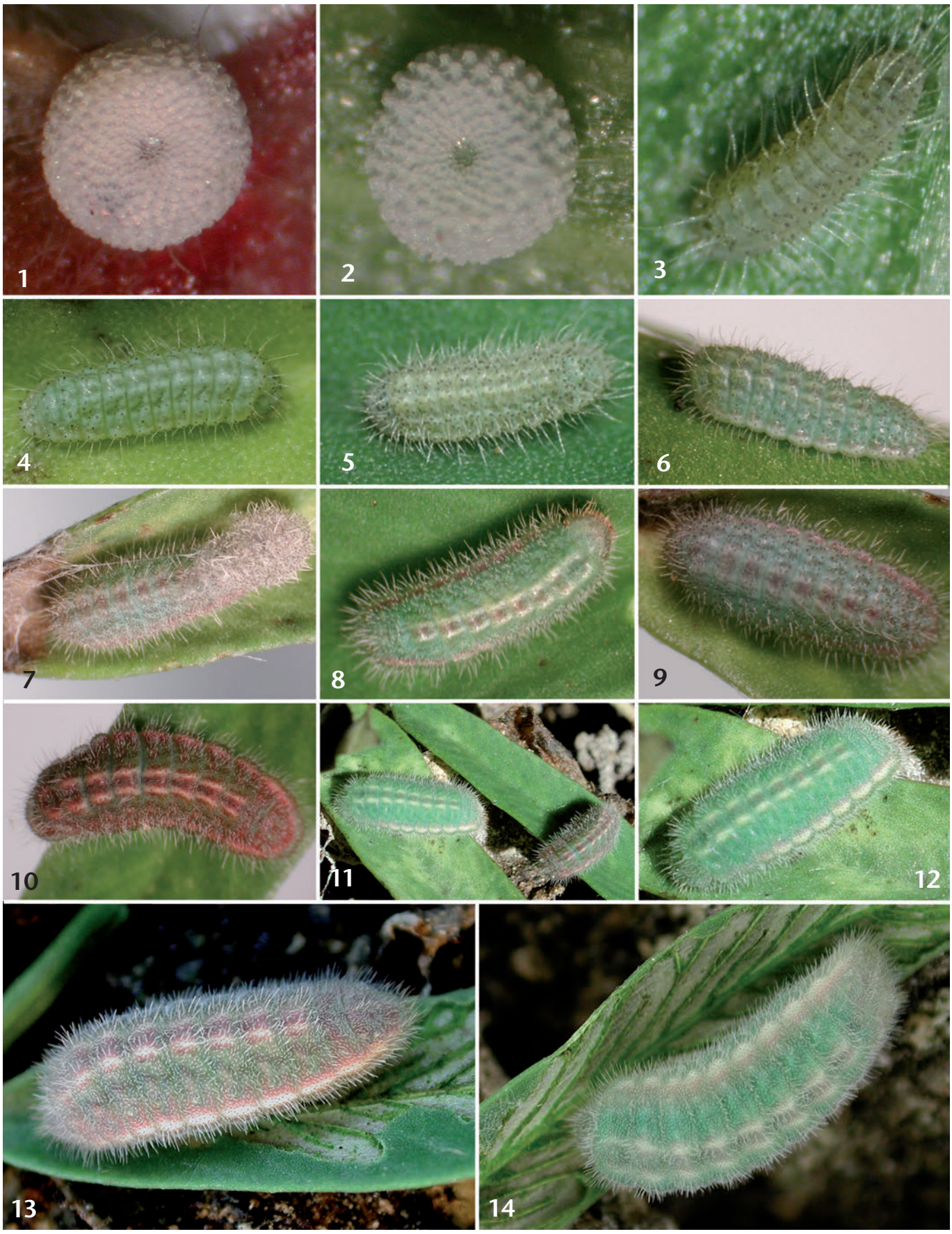


Abb. 1–17: *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni:* Iran, Khorasan, Kuh-e Sorkh, N Torbat-e Heydarieyeh, 1800 m, e.-o.-Zucht (cult. TEN HAGEN). **Abb. 1–2:** Ei (12. VI. 2004). **Abb. 3:** L_1 vor erster Nahrungsaufnahme (13. VI. 2004). **Abb. 4:** L_1 nach Nahrungsaufnahme (20. VI. 2004). **Abb. 5:** L_2 nach Häutung (21. VI. 2004). **Abb. 6:** L_2 nach Nahrungsaufnahme (27. VI. 2004). **Abb. 7–9:** L_3 (4. VII. 2004). **Abb. 10–12:** L_4 (8./10. VII. 2004). **Abb. 13–14:** L_5 (14./16. VII. 2004). **Abb. 15:** Präpuppe (19. VII. 2004). **Abb. 16–17:** Puppe kurz nach Verpuppung (20./21. VII. 2004). **Abb. 18–22:** Freilandaufnahmen von W. ECKWEILER, N Torbat-e Heydarieyeh, 1800 m, 3.–5. VI. 1999. **Abb. 18:** Biotop von *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni* (#1999-320). **Abb. 19–21:** *Onobrychis amoena* M. POP. & VVED. ssp. *meshhedensis* ŠIRJ. & RECH. **Abb. 19:** Habitus (#1999-338). **Abb. 20:** Blüten (#1999-339). **Abb. 21:** Früchte (#1999-342). **Abb. 22:** Kopula von *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni*, ♂ oben (#1999-347).

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

15

16

17

18

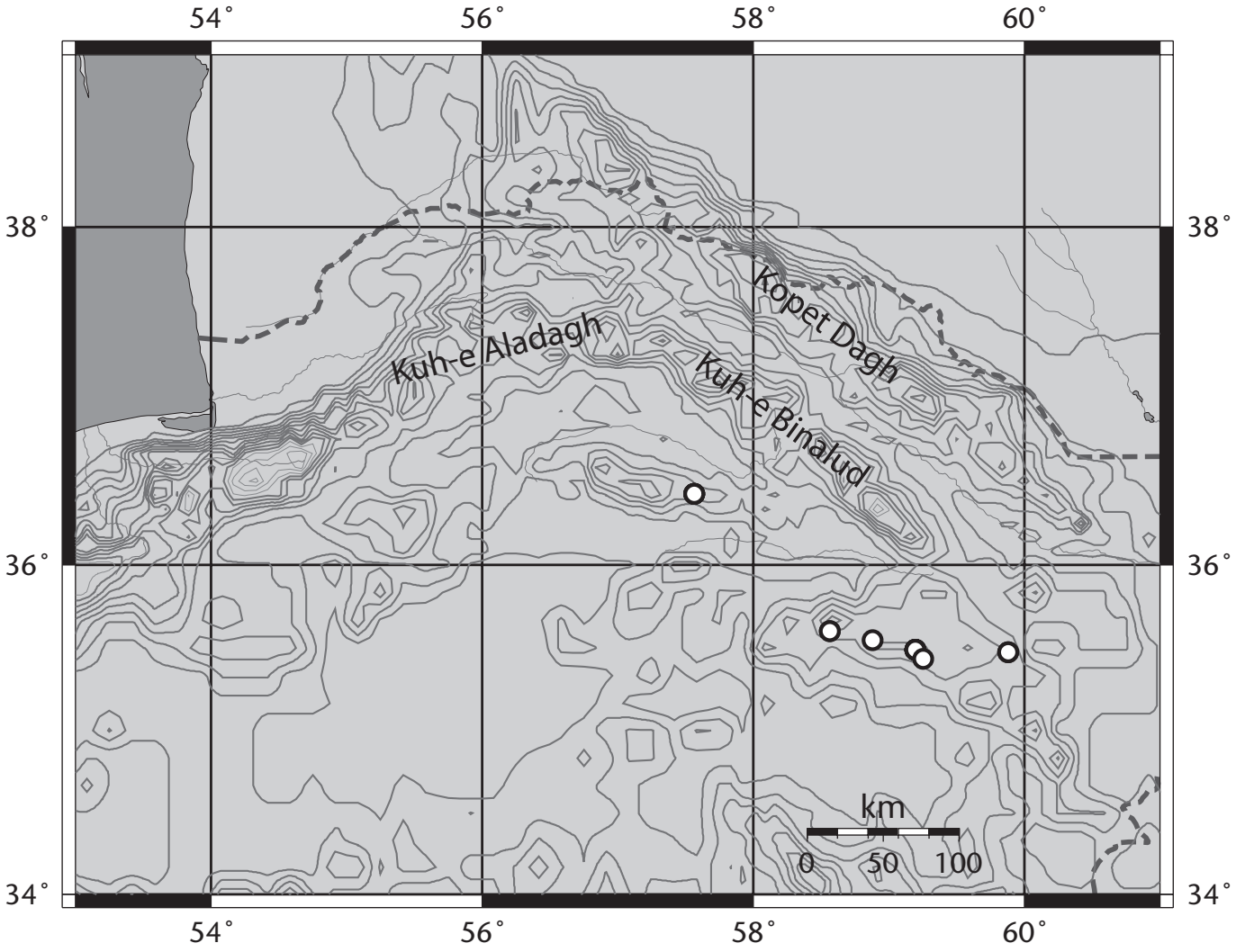
19

20

21

22

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main



Verbreitungkarte: Bisher bekannte Verbreitung von *Polyommatus (Agrodiaetus) tenhageni.* Kreise sind Fundortbelege in coll. Eckweiler und coll. ten Hagen. — Quellenangabe: der Kartenausschnitt wurde mit „OMC Online Map Creation" erzeugt (siehe Eckweiler 1998).

ckenen Samen oder Stengeln der Futterpflanzen (siehe auch Schurian 1976). Blüten und grüne Blätter wurden nicht belegt. Diese Strategie sichert den Eiern und Jungraupen das Verbleiben an der Futterpflanze während der langen Entwicklungszeit. Wir konnten dagegen bei *tenhageni* die Eiablage auch an frischen Pflanzenteilen beobachten. Das weniger wählerische Eiablageverhalten der *tenhageni*-♀♀ spielt angesichs der kurzen Eientwicklung auch keine negative Rolle. Im Gegenteil: den äußerst trägen Raupen steht sofort Nahrung zur Verfügung.

Die Färbung und Zeichnung der Raupen erwies sich als recht variabel. Signifikante, bei der Artdetermination hilfreiche Unterschiede zu den (wenigen) in Publikationen abgebildeten Raupen anderer *Agrodiaetus*-Arten konnten nicht gefunden werden (Weidemann 1986, SBN 1987, Dantchenko 1997, Schurian & ten Hagen 2000). Auch Bolognesi (2000) konnte kaum artspezifische Unterschiede feststellen und beschreibt die Raupenstadien aller von ihm gezüchteten Arten daher auch gemeinsam. Er weist jedoch darauf hin, daß bei älteren Larven von *damon* alle Zeichnungselemente schwächer ausgeprägt sind als bei den anderen Arten. Die Raupe von *Polyommatus (Agrodiaetus) peilei* Bethune-Baker, 1921 (siehe Schurian et al. 2005) ist wie *damon* weniger bunt als *tenhageni.* Absolut nicht zu unterscheiden sind die *tenhageni*-Raupen insbesondere von den Raupen von *P. (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) (vergleiche Schurian & ten Hagen 2000). Diese nutzen im Kuh-e Aladag (Iran, westliches Khorasan) die gleiche Raupenfutterpflanze wie *tenhageni,* jedoch deren nominotypische Unterart *Onobrychis amoena* ssp. *amoena* (WtH bisher unveröffentlicht, Pflanze det. Iraj Mehregan, Mainz).

Die Puppen sind weit weniger variabel; angesichts fehlenden publizierten Vergleichsmaterial kann jedoch nichts über artspezifische Unterschiede ausgesagt werden. Hilfreicher erscheinen schon die Eier: die Zahl und Größe der Aeropylen unterscheidet sich zum Beispiel erheblich von der der Eier von *P. (A.) peilei* (Schurian et al. 2005). Die Eier von *peilei* zeigen weniger Zapfen (20–23 am Äquator des Eies). Diese sind jedoch größer und höher.

Die Zuordnung von *P. (A.) tenhageni* zu einer der beschriebenen phylogenetischen Gruppen innerhalb des Subgenus bleibt unsicher. Aber sowohl die Polyvoltinität als auch die Verbreitung der Futterpflanze in Mit-

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

telasien mit westlicher Grenze in Khorasan deuten auf eine Verwandtschaft zur mittelasiatisch verbreiteten „*iphigenides*-Gruppe“ sensu Eckweiler & Häuser (1997) hin. Wiemers (2003) kommt in seiner molekulargenetischen Arbeit zu dem Schluß, daß *tenhageni* sehr nahe zu *Polyommatus (Agrodiaetus) iphidamon* (Staudinger, 1899) zu stellen ist. Er wertet *iphidamon* als phylogenetisch ursprüngliche *Agrodiaetus*-Art („ancestor species“). Auch morphologisch sind die Ähnlichkeiten zwischen *iphidamon* und *tenhageni* nicht zu übersehen. Im Gegensatz zu *tenhageni* gehört *iphidamon* jedoch zu den in der submontanen Dornpolsterzone fliegenden Arten. *P. iphidamon* ist, wie viele dieser Hochgebirgsarten, offensichtlich an das Vorkommen von *Onobrychis cornuta* (Fabaceae) gebunden. Alle diese Arten sind monovoltin. Eine endgültige Entscheidung in dieser phylogenetischen Frage muß wohl noch offen bleiben.

Ein besonderes Problem ist auch die phylogenetische Abgrenzung zur morphologisch sehr ähnlichen *Polyommatus (Agrodiaetus) mofidii* (de Lesse, 1963) Diese Art ist ebenfalls in der Verbreitung auf Khorasan beschränkt, besiedelt aber auch andere Gebirge der Provinz und kommt zum Teil syntop und synchron mit *tenhageni* vor. *P. mofidii* ist nach derzeitiger Kenntnis jedoch streng monovoltin. Biologische Fakten einschließlich der Raupenfutterpflanze sind weitgehend unbekannt.

Auch wenn die Kenntnis der Morphologie der Präimaginalstadien möglicherweise für das Verständnis der Phylogenie und Taxonomie der Arten des Subgenus *Agrodiaetus* nicht sehr hilfreich ist, wäre eine intensivere Erforschung und Dokumentation der Biologien der Arten dieser interessanten Gruppe sehr wünschenswert.

Danksagung

Die Autoren danken herzlich Dr. Iraj Mehregan, Institut für Spezielle Botanik, Universität Mainz, für die Bestimmung der Raupenfutterpflanze. Der Erstautor dankt Dr. Klaus G. Schurian für viele aufschlußreiche Diskussionen und unveröffentlichte Erfahrungen zur Biologie der *Agrodiaetus*-Arten während der gemeinsamen Iranreisen.

Literatur

Bolognesi, A. (2000): Rearing the *Agrodiaetus* of Italy (Lycaenidae). – Mailand (Selbstverlag), 35 S., 18 Tafeln.

Dantchenko, A. V. (1997): Notes on the biology and distribution of the *damone* and *damocles* species-complexes of the subgenus *Polyommatus (Agrodiaetus)* (Lepidoptera: Lycaenidae) – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, **Supplementum 16:** 23–42.

—— (2004): A new species of the genus *Agrodiaetus* Hübner [1822] from Transcaucasia (Lepidoptera, Lycaenidae). – Atalanta **35** (3/4): 323–326, Farbtafel XIVa.

——, & Lukhtanov, V. (2004): New taxa of the “brown” species-complex of the genus *Agrodiaetus* Hübner [1822] from Transcaucasia (Lepidoptera, Lycaenidae). – Atalanta **35** (3/4): 327–334, Farbtafeln XIVb, XV.

Ebert, G., & Rennwald, E. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band **2:** Tagfalter II. – Stuttgart (Ulmer), 535 S.

Eckweiler, W. (1998): Netzreport: OMC Online Map Creation – der persönliche Landkartenzeichner. – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **18** (4): 411–415.

——, & Häuser, C. L. (1997): An illustrated checklist of *Agrodiaetus* Hübner, 1822, a subgenus of *Polyommatus* Latreille, 1804 (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, **Supplementum 16:** 113–166.

Häuser, C. L., & Eckweiler, W. (1977): A catalogue of the species-group taxa in *Agrodiaetus* Hübner, 1822, a subgenus of *Polyommatus* Latreille, 1804 (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, **Supplementum 16:** 53–112.

Kudrna, O., & Belicek, J. (2005): On the “Wiener Verzeichnis”, its authorship and the butterflies named therein. – Oedippus, Schweinfurt, **23:** 1–32.

Mark, H.-G. (1993): Erste Mitteilung über Tagfalter- und Zygänenzuchten mit semisynthetischem Kunstfutter. – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **14** (3): 275–280.

Rechinger, K. H. (1984): Flora des Iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge – Persien, Afghanistan, Teile von West-Pakistan, Nord-Iraq, Azerbaidjan, Turkmenistan. – Graz (Akademische Druck- und Verlagsanstalt), Lieferung **157:** Papilionaceae II: 499 S., Tafelband: 424 S.

SBN (= Schweizerischer Bund für Naturschutz, Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. – Egg (K. Holliger Fotorotar), 516 S.

Schurian, K. G. (1976): Beiträge zur Biologie der Gattung *Agrodiaetus* 1: *Agrodiaetus ripartii* Freyer (Lep., Lycaenidae). – Entomologische Zeitschrift, Stuttgart, **86** (17): 196–200.

——, & Eckweiler (1999): Eine neue Art des Subgenus *Agrodiaetus* Hübner, 1822 aus Ost-Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **20** (2): 119–126.

——, & ten Hagen, W. (2000): Beitrag zur Biologie von *Polyommatus (Agrodiaetus) glaucias* (Lederer, 1871) (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **21** (1): 19–23.

——, ——, & Eckweiler, W. (2005): Beitrag zur Biologie und Ökologie von *Polyommatus (Agrodiaetus) peilei* Bethune-Baker, 1921 (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **26** (im Druck).

Weidemann, H. J. (1986): Tagfalter, Entwicklung, Lebensweise Band **1.** – Melsungen (Neumann-Neudamm), 288 S.

Wiemers, M. (2003): Chromosome differentiation and the radiation of the butterfly subgenus *Agrodiaetus* (Lepidoptera: Lycaenidae: *Polyommatus*) – a molecular phylogenetic approach. – Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 202 S.

Eingang: 8. ix. 2005

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, August 2006 ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main